

(11)特許番号

第2539641号

(45)発行日 平成8年(1996)10月2日

(24)登録日 平成8年(1996)7月8日

(51) Int.Cl.⁸

G O 3 G 5/06

識別記号

3 1 2

室内整理番号

FI

G O 3 G 5/06

技術表示箇所

3 1 2

発明の数 1 (全 12 頁)

(21)出願番号 特願昭62-277160

(22)出願日 昭和62年(1987)10月30日

(65)公開番号 特開平1-118141

(43)公開日 平成1年(1989)5月10日

(73)特許権者 999999999

三田工業株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72) 発明者 武藤 成昭

大阪府大阪市東区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72)発明者 宮本 榮一

大阪府大阪市東区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72)発明者 中沢 享

大阪府大阪市東区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(74)代理人 弁護士 亀井 弘勝 (外1名)

審査官 深津 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真用感光体

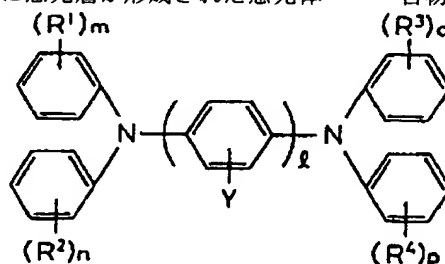
1

2

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】導電性基材上に感光層が形成された感光体

において、上記感光層が下記一般式（１）で表される化合物を含有することを特徴とする電子写真用感光体。



(1)

(式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は、同一または異なって、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基またはハロゲン原子を示す。 Y は、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基またはハロゲン原子を示す。 l は1～3の整数を示す。 m 、 n 、 o および p は0～2の整数を示す。

示す。但し、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は同時に水素原子ではないものとし、水素原子でない前記 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 の m 、 n 、 o および p は、少なくとも1つが2であるものとする。)

【請求項 2】 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 が、同一または異なっ

て、炭素数1~4のアルキル基、炭素数1~4のアルコキシ基またはハロゲン原子である上記特許請求の範囲第1項記載の電子写真用感光体。

【請求項3】Yが、炭素数1~4のアルキル基、炭素数1~4のアルコキシ基またはハロゲン原子である上記特許請求の範囲第1項記載の電子写真用感光体。

【請求項4】感光層が、メタルフリーフタロシアニンまたはチタニルフタロシアニンを含有する上記特許請求の範囲第1項記載の電子写真用感光体。

【発明の詳細な説明】

<産業上の利用分野>

本発明は、複写機などの画像形成装置において好適に使用される電子写真用感光体に関する。

<従来の技術と発明が解決しようとする問題点>

近年、電子写真用感光体として、機能設計の自由度が大きな感光体、中でも光照射により電荷を発生する電荷発生材料と、発生した電荷を輸送する電荷輸送材料とを含有する感光層を備えた電子写真感光体が提案されている。より詳細には、電荷発生材料と電荷輸送材料とを含有する単層型感光層を備えた感光体、例えば、電荷発生材料としての多環式芳香族炭化水素と、電荷輸送材料としてのポリビニルカルバゾールとを含有する単層型感光層を有する感光体（特開昭56-143438号公報）や、上記電荷発生材料を含有する電荷発生層と、電荷輸送材料を含有する電荷輸送層とが積層された積層型感光層を備えた感光体、例えば、電荷発生材料としてスクエアリン酸誘導体を含有する電荷発生層と、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3-メチルフェニル)アミノ]ジフェニルなどのジアミン誘導体を含有する電荷輸送層とが積層された感光体（特開昭57-144558号公報、特開昭61-62038号公報参照）、上記電荷発生材料に代えて、シアニン系化合物、アゾ系化合物、N,N'-ビス(2,4,6-トリメチルフェニル)ベリレン-3,4,9,10-テトラカルボキシジイミド、N,N'-ジフェニルベリレン-3,4,9,10-テトラカルボキシジイミドや、N,N'-ジメチルベリレン-3,4,9,10-テトラカルボキシジイミドなどのベリレン系化合物を用いた電子写真用感光体（特開昭57-144556号公報、特開昭57-144557号公報、特開昭60-207148号公報、特開昭61-275848号公報、特開昭61-132955

号公報参照）などが提案されている。また、上記電荷輸送材料として、4-(N,N-ジエチルアミノ)ベンズアルデヒド N,N-ジフェニルヒドラゾン、N-エチル-3-カルバゾリルアルデヒド N,N-ジフェニルヒドラゾンなどのヒドラゾン系化合物や1-フェニル-3-(4-ジエチルアミノステリル)-5-(4-ジエチルアミノフェニル)ピラゾリンなどのピラゾリン系化合物を使用することも提案されている。

上記感光体、特に積層型感光層を有する感光体は、電荷発生材料により発生させる電荷発生機能と、発生した電荷を電荷輸送材料により輸送する電荷輸送機能とが分離しているので、感度が大きく、残留電位の小さな感光体が得られるという利点がある。

しかしながら、上記感光体の感光層に使用されている電荷輸送材料としてのポリビニルカルバゾール、前記ヒドラゾン系化合物およびピラゾリン系化合物は、ドリフト移動度に関して大きな電界強度依存性を示すだけでなく、ドリフト移動度が小さいため、残留電位が大きだけでなく、感度が小さく、未だ十分な電子写真特性を示さない。

一方、前記ジアミン誘導体は、上記電荷輸送材料よりもドリフト移動度が大きいものの、前記ベリレン系化合物などの電荷発生材料と組合せて、単層型または積層型感光層を形成しても、残留電位が未だ大きく感度も十分でないという問題がある。

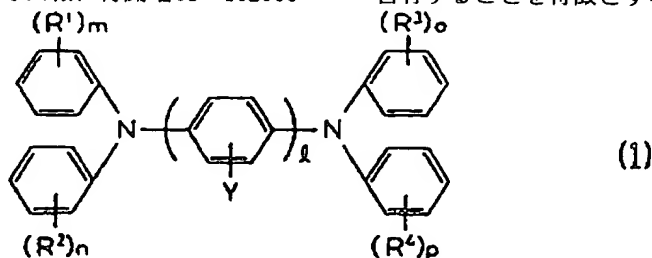
また、上記ヒドラゾン系化合物は、光照射により光異性化、光二量化反応などが生じるため、光安定性が十分でなく、繰返し使用により感度が低下すると共に、残留電位が増加するという問題がある。

<発明の目的>

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、光安定性に優れるとともに、感度が高く、しかも残留電位が小さな電位写真用感光体を提供することを目的とする。

<問題点を解決するための手段および作用>

上記目的を達成するため、本発明の電子写真用感光体は、導電性基材上に感光層が形成された感光体において、上記感光層が下記一般式(1)で表される化合物を含有することを特徴とする。



(式中、R¹、R²、R³およびR⁴は、同一または異なって、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基またはハロゲン原子を示す。Yは、水素原子、低級アルキル基、

低級アルコキシ基またはハロゲン原子を示す。1は1~3の整数を示す。m、n、oおよびpは0~2の整数を示す。但し、R¹、R²、R³およびR⁴は同時に水素原子では

ないものとし、水素原子でない前記 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 の m 、 n 、 o および p は、少なくとも1つが2であるものとする。)

以下に、本発明を詳細に説明する。

本発明の電子写真用感光体は、導電性基材上に上記一般式(1)で表される化合物を含有する感光層が形成されている。

上記導電性基材は、シート状やドラム状のいずれであってもよく、基材自体が導電性を有するか、基材の表面が導電性を有し、使用に際し十分な機械的強度を有するものが好ましい。上記導電性基材としては、導電性を有する種々の材料が使用でき、例えば、アルミニウム、銅、錫、白金、金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、パラジウム、インジウム、ステンレス鋼、真鍮などの金属単体や、上記金属が蒸着または積層されたプラスチック材料、ヨウ化アルミニウム、酸化錫、酸化インジウム等で被覆されたガラス等が例示される。上記導電性基材のうち、アルミニウム、特に、アルミニウムの結晶粒が表面に存在せず、複写画像等において黒点やピンホール等が発生するのを防止すると共に、上記ベリレン系化合物、ジアミン誘導体等を含有する感光層と基材との密着性をよくするため、アルマイト処理されたアルミニウム、中でもアルマイト処理層の膜厚が5~12 μ mであり、表面粗さが1.5S以下のアルマイト処理されたアルミニウムが好ましい。

上記感光層に含有される一般式(1)で表される化合物において、低級アルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、tert-ブチル、ペンチル、ヘキシル基などの炭素数1~6のアルキル基が例示される。上記低級アルキル基のうち、炭素数1~4のアルキル基が好ましい。

また、低級アルコキシ基としては、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ、ブトキシ、イソブトキシ、tert-ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ基などの炭素数1~6のアルコキシ基が例示される。上記低級アルコキシ基のうち、炭素数1~4のアルコキシ基が好ましい。

また、ハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素およびヨウ素原子が挙げられる。

なお、上記置換基 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は、ベンゼン環の o -位、 m -位、 p -位のいずれに置換していてもよく、前記置換基 Y は、ベンゼン環の適宜の位置に置換していてもよい。

また、上記一般式(1)で表されるジアミン誘導体において、 $l=1$ の p -フェニレンジアミン誘導体のうち、好ましい化合物としては、例えば、1-[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-4-(N,N-ジフェニルアミノ)ベンゼン、1-[N,N-ジ(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-4-(N,N-ジフェニルアミノ)ベンゼン、1,4-ビス[N-(2,4-ジメ

チルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N-(2,6-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]ベンゼン、1-[N,N-ジ(2,4-ジメチルフェニル)アミノ]-4-[N,N-ジ(2,6-ジメチルフェニル)アミノ]ベンゼン、1-[N,N-ジ(2,4-ジメチルフェニル)アミノ]-4-[N,N-ジ(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]ベンゼン、1-[N,N-ジ(2,6-ジメチルフェニル)アミノ]-4-[N,N-ジ(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]ベンゼン、1-[N,N-ジ(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-4-(N,N-ジフェニルアミノ)-2-メチルベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-2-メチルベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-2-メチルベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-2-メトキシベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-2-メトキシベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-2-クロロベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-2-クロロベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-2-プロモベンゼン、1,4-ビス[N-(2,4-ジエチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジエチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジエチルフェニル)アミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジプロピルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジプロピルフェニル)アミノ]ベンゼン、1-[N,N-ジ(3,5-ジイソプロピルフェニル)アミノ]-4-(N,N-ジフェニルアミノ)ベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジイソプロピルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジイソプロピルフェニル)アミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジブチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジブチルフェニル)アミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジイソブチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジイソブチルフェニル)アミノ]ベンゼン、1-[N,N-ジ(3,5-ジ-tert-ブチルフェニル)アミノ]-4-(N,N-ジフェニルアミノ)ベンゼン、1,4-ビス[N-(3,5-ジ-tert-ブチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、1,4-ビス[N,N-ビス(3,5-ジ-tert-ブチルフェニル)アミノ]ベンゼン、1-[N-(3,5-ジエチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-4-[N-(3,5-ジエチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン、

1 - [N,N-ジ (3,5-ジメチルフェニル) アミノ] - 4 -
 - [N,N-ジ (3,5-ジエチルフェニル) アミノ] ベンゼ
 ン、1 - [N- (3,5-ジメチルフェニル) - N-フェ
 ニルアミノ] - 4 - [N- (3,5-ジイソプロピルフェ
 ニル) - N-フェニルアミノ] ベンゼン、1 - [N,N-
 ジ (3,5-ジメチルフェニル) アミノ] - 4 - [N,N-ジ
 (3,5-ジイソプロピルフェニル) アミノ] ベンゼン、
 1 - [N- (3,5-ジメトキシフェニル) - N-フェニ
 ルアミノ] - 4 - (N,N-ジフェニルアミノ) ベンゼ
 ン、1 - [N,N-ジ (3,5-ジメトキシフェニル) アミ
 ノ] - 4 - (N,N-ジフェニルアミノ) ベンゼン、1,4-
 ビス [N- (2,4-ジメトキシフェニル) - N-フェニ
 ルアミノ] ベンゼン、1,4-ビス [N- (3,5-ジメトキ
 シフェニル) - N-フェニルアミノ] ベンゼン、1,4-
 ビス [N- (2,6-ジメトキシフェニル) - N-フェニ
 ルアミノ] ベンゼン、1,4-ビス [N,N-ビス (3,5-ジ
 メトキシフェニル) アミノ] ベンゼン、1 - [N,N-ジ
 (2,4-ジメトキシフェニル) アミノ] - 4 - [N,N-ジ
 (2,6-ジメトキシフェニル) アミノ] ベンゼン、1 -
 [N,N-ジ (2,4-ジメトキシフェニル) アミノ] - 4 -
 [N,N-ジ (3,5-ジメトキシフェニル) アミノ] ベンゼ
 ン、1 - [N,N-ジ (2,6-ジメトキシフェニル) アミ
 ノ] - 4 - [N,N-ジ (3,5-ジメトキシフェニル) アミ
 ノ] ベンゼン、1,4-ビス [N- (3,5-ジエトキシフェ
 ニル) - N-フェニルアミノ] ベンゼン、1,4-ビス
 [N,N-ジ (3,5-ジエトキシフェニル) アミノ] ベンゼ
 ン、1,4-ビス [N- (3,5-ジプロポキシフェニル) -
 N-フェニルアミノ] ベンゼン、1,4-ビス [N,N-ジ
 (3,5-ジプロポキシフェニル) アミノ] ベンゼン、1
 - [N,N-ジ (3,5-ジイソプロポキシフェニル) アミ
 ノ] - 4 - (N,N-ジフェニルアミノ) ベンゼン、1,4-
 ビス [N- (3,5-ジイソプロポキシフェニル) - N-
 フェニルアミノ] ベンゼン、1,4-ビス [N,N-ビス (3,
 5-ジイソプロポキシフェニル) アミノ] ベンゼン、1,4
 -ビス [N- (3,5-ジブトキシフェニル) - N-フェ
 ニルアミノ] ベンゼン、1,4-ビス [N,N-ビス (3,5-
 ジブトキシフェニル) アミノ] ベンゼン、1,4-ビス
 [N- (3,5-ジイソブトキシフェニル) - N-フェニ
 ルアミノ] ベンゼン、1,4-ビス [N,N-ビス (3,5-ジ
 イソブトキシフェニル) アミノ] ベンゼン、1 - [N-
 (3,5-ジ-tert-ブトキシフェニル) - N-フェニル
 アミノ] - 4 - (N,N-ジフェニルアミノ) ベンゼン、
 1 - [N,N-ジ (3,5-ジ-tert-ブトキシフェニル) ア
 ミノ] - 4 - (N,N-ジフェニルアミノ) ベンゼン、1,4
 -ビス [N- (3,5-ジ-tert-ブトキシフェニル) -
 N-フェニルアミノ] ベンゼン、1,4-ビス [N,N-ビス
 (3,5-ジ-tert-ブトキシフェニル) アミノ] ベンゼ
 ン、1 - [N- (3,5-ジメトキシフェニル) - N-フェ
 ニルアミノ] - 4 - [N- (3,5-ジエトキシフェニ
 ル) - N-フェニルアミノ] ベンゼン、1 - [N,N-ジ

(3,5-ジメトキシフェニル) アミノ] - 4 - [N,N-ジ
 (3,5-ジエトキシフェニル) アミノ] ベンゼン、1 -
 [N- (3,5-ジメトキシフェニル) - N-フェニルア
 ミノ] - 4 - [N- (3,5-ジイソプロポキシフェニ
 ル) - N-フェニルアミノ] ベンゼン、1 - [N,N-ジ
 (3,5-ジメトキシフェニル) アミノ] - 4 - [N,N-ジ
 (3,5-ジイソプロポキシフェニル) アミノ] ベンゼ
 ン、1 - [N- (3,5-ジクロロフェニル) - N-フェ
 ニルアミノ] - 4 - (N,N-ジフェニルアミノ) ベンゼ
 ン、1 - [N,N-ジ (3,5-ジクロロフェニル) アミノ]
 - 4 - (N,N-ジフェニルアミノ) ベンゼン、1,4-ビス
 [N- (2,4-ジクロロフェニル) - N-フェニルアミ
 ノ] ベンゼン、1,4-ビス [N- (2,6-ジクロロフェニ
 ル) - N-フェニルアミノ] ベンゼン、1,4-ビス [N
 - (3,5-ジクロロフェニル) - N-フェニルアミノ]
 ベンゼン、1 - [N,N-ジ (2,4-ジクロロフェニル) ア
 ミノ] - 4 - [N,N-ジ (2,6-ジクロロフェニル) アミ
 ノ] ベンゼン、1 - [N,N-ジ (2,4-ジクロロフェニ
 ル) アミノ] - 4 - [N,N-ジ (3,5-ジクロロフェニ
 ル) アミノ] ベンゼン、1 - [N,N-ジ (2,6-ジクロロ
 フェニル) アミノ] - 4 - [N,N-ジ (3,5-ジクロロフ
 エニル) アミノ] ベンゼン、1,4-ビス [N- (3,5-ジ
 クロロフェニル) - N-フェニルアミノ] - 2-クロロ
 ベンゼン、1,4-ビス [N,N-ビス (3,5-ジクロロフェ
 ニル) アミノ] - 2-クロロベンゼン、1,4-ビス [N
 - (3,5-ジプロモフェニル) - N-フェニルアミノ]
 ベンゼン、1,4-ビス [N,N-ビス (3,5-ジプロモフェ
 ニル) アミノ] ベンゼンなどが例示される。

また、1 = 2 のベンゼン誘導体のうち、好ましい化合
 物としては、例えば、4 - [N- (3,5-ジメチルフェ
 ニル) - N-フェニルアミノ] - 4' - (N,N-ジフェ
 ニルアミノ) ジフェニル、4 - [N,N-ジ (3,5-ジメ
 チルフェニル) アミノ] - 4' - (N,N-ジフェニルアミ
 ノ) ジフェニル、4,4' - ビス [N- (2,4-ジメチルフ
 エニル) - N-フェニルアミノ] ジフェニル、4,4' -
 ビス [N- (2,6-ジメチルフェニル) - N-フェニル
 アミノ] ジフェニル、4,4' - ビス [N- (3,5-ジメ
 チルフェニル) - N-フェニルアミノ] ジフェニル、4 -
 [N,N-ジ (2,4-ジメチルフェニル) アミノ] - 4' -
 [N,N-ジ (2,6-ジメチルフェニル) アミノ] ジフェ
 ニル、4 - [N,N-ジ (2,4-ジメチルフェニル) アミノ]
 - 4' - [N,N-ジ (3,5-ジメチルフェニル) アミノ]
 ジフェニル、4 - [N,N-ジ (2,6-ジメチルフェニル)
 アミノ] - 4' - [N,N-ジ (3,5-ジメチルフェニル)
 アミノ] ジフェニル、4 - [N- (3,5-ジメチルフェ
 ニル) - N-フェニルアミノ] - 4' - (N,N-ジフェ
 ニルアミノ) - 2,2' - ジメチルジフェニル、4 - [N,N
 -ジ (3,5-ジメチルフェニル) アミノ] - 4' - (N,N
 -ジフェニルアミノ) - 2,2' - ジメチルジフェニル、
 4,4' - ビス [N- (3,5-ジメチルフェニル) - N-フ

エニルアミノ] -2,2' -ジメチルジフェニル、4,4' -
 ビス [N- (3,5-ジメチルフェニル) -N-フェニル
 アミノ] -3,3' -ジメチルジフェニル、4,4' -ビス
 [N,N-ジ (3,5-ジメチルフェニル) アミノ] -2,2'
 -ジメチルジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジメ
 チルフェニル) -N-フェニルアミノ] -2,2' -ジメ
 トキシジフェニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジメ
 チルフェニル) アミノ] -2,2' -ジメトキシジフェニ
 ル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジメチルフェニル) -N
 -フェニルアミノ] -2,2' -ジクロロジフェニル、4,
 4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジメチルフェニル) アミ
 ノ] -2,2' -ジクロロジフェニル、4,4' -ビス [N-
 (3,5-ジエチルフェニル) -N-フェニルアミノ] ジ
 フェニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジエチルフェ
 ニル) アミノ] ジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-
 ジプロピルフェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェ
 ニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジプロピルフェ
 ニル) アミノ] ジフェニル、4 - [N,N-ジ (3,5-ジイ
 ソプロピルフェニル) アミノ] -4' - (N,N-ジフェ
 ニルアミノ) ジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジ
 イソプロピルフェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェ
 ニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジイソプロピルフェ
 ニル) アミノ] ジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-
 ジブチルフェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェ
 ニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジブチルフェ
 ニル) アミノ] ジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジイ
 ソブチルフェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェ
 ニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジイソブチルフェ
 ニル) アミノ] ジフェニル、4 - [N,N-ジ (3,5-ジ-tert-
 ブチルフェニル) アミノ] -4' - (N,N-ジフェ
 ニルアミノ) ジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジ-
 tert-ブチルフェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェ
 ニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジ-tert-ブチル
 フェニル) アミノ] ジフェニル、4 - [N- (3,5-ジメ
 トキシフェニル) -N-フェニルアミノ] -4' - (N,
 N-ジフェニルアミノ) ジフェニル、4 - [N,N-ジ (3,
 5-ジメトキシフェニル) アミノ] -4' - (N,N-ジ
 フェニルアミノ) ジフェニル、4,4' -ビス [N- (2,4-
 ジメトキシフェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェ
 ニル、4,4' -ビス [N- (2,6-ジメトキシフェニル) -
 N-フェニルアミノ] ジフェニル、4,4' -ビス [N-
 (3,5-ジメトキシフェニル) -N-フェニルアミノ]
 ジフェニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジメトキシ
 フェニル) アミノ] ジフェニル、4 - [N,N-ジ (2,4-
 ジメトキシフェニル) アミノ] -4' - [N,N-ジ (2,6-
 ジメトキシフェニル) アミノ] ジフェニル、4 - [N,
 N-ジ (2,4-ジメトキシフェニル) アミノ] -4' -
 [N,N-ジ (3,5-ジメトキシフェニル) アミノ] ジ
 フェニル、4 - [N,N-ジ (2,6-ジメトキシフェニル) ア
 ミノ] -4' - [N,N-ジ (3,5-ジメトキシフェニル) ア

ミノ] ジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジメトキ
 シフェニル) -N-フェニルアミノ] -2,2' -ジメチ
 ルジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジメトキシフ
 エニル) -N-フェニルアミノ] -3,3' -ジメチルジ
 フェニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジメトキシフ
 エニル) アミノ] -2,2' -ジメチルジフェニル、4,4'
 -ビス [N- (3,5-ジメトキシフェニル) -N-フェ
 ニルアミノ] -2,2' -ジメトキシジフェニル、4,4' -
 ビス [N,N-ジ (3,5-ジメトキシフェニル) アミノ] -
 2,2' -ジメトキシジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,
 5-ジメトキシフェニル) -N-フェニルアミノ] -2,
 2' -ジクロロジフェニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-
 ジメトキシフェニル) アミノ] -2,2' -ジクロロジ
 フェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジエトキシフェ
 ニル) -N-フェニルアミノ] ジフェニル、4,4' -ビス
 [N,N-ジ (3,5-ジエトキシフェニル) アミノ] ジフェ
 ニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジプロボキシフェ
 ニル) -N-フェニルアミノ] ジフェニル、4,4' -ビス
 [N,N-ジ (3,5-ジプロボキシフェニル) アミノ] ジ
 フェニル、4 - [N,N-ジ (3,5-ジイソプロボキシフェ
 ニル) アミノ] -4' - (N,N-ジフェニルアミノ) ジ
 フェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジイソプロボキシ
 フェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェニル、4,4' -
 ビス [N,N-ジ (3,5-ジイソプロボキシフェニル) ア
 ミノ] ジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジプトキ
 シフェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェニル、4,4'
 -ビス [N,N-ジ (3,5-ジプトキシフェニル) アミノ]
 ジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジイソプトキ
 シフェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェニル、4,4'
 -ビス [N,N-ジ (3,5-ジイソプトキシフェニル) ア
 ミノ] ジフェニル、4 - [N,N-ジ (3,5-ジ-tert-
 ブトキシフェニル) アミノ] -4' - (N,N-ジフェ
 ニルアミノ) ジフェニル、4,4' -ビス [N- (3,5-ジ-
 tert-ブトキシフェニル) -N-フェニルアミノ] ジ
 フェニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジ-tert-
 ブトキシフェニル) アミノ] ジフェニル、4 - [N,N-
 ジ (3,5-ジ-tert-ブトキシフェニル) アミノ] -4' -
 (N,N-ジフェニルアミノ) ジフェニル、4,4' -
 ビス [N- (2,4-ジクロロフェニル) -N-フェ
 ニルアミノ] ジフェニル、4,4' -ビス [N- (2,4-
 ジクロロフェニル) -N-フェニルアミノ] ジフェ
 ニル、4,4' -ビス [N- (2,6-ジクロロフェニル) -
 N-フェニルアミノ] ジフェニル、4,4' -ビス [N-
 (3,5-ジクロロフェニル) -N-フェニルアミノ] ジ
 フェニル、4,4' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジクロ
 ロフェニル) アミノ] ジフェニル、4 - [N,N-ジ (2,4-
 ジクロロフェニル) アミノ] -4' - [N,N-ジ (2,6-
 ジクロロフェニル) アミノ] ジフェニル、4 - [N,
 N-ジ (2,4-ジクロロフェニル) アミノ] -4' - [N,
 N-ジ (3,5-ジクロロフェニル) アミノ] ジフェ
 ニル、4 - [N,N-ジ (2,6-ジクロロフェニル) ア
 ミノ] -4' - [N,N-ジ (3,5-ジクロロフェニル) ア
 ミノ] ジフェニル、4 - [N,N-ジ (2,6-ジクロ
 ロフェニル) アミノ] -4' - [N,N-ジ (3,5-ジ
 クロロフェニル) アミノ] ジフェニル、4 - [N,N

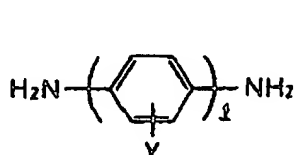
12

(フェニル) アミノ] -3,3', 3'' -トリクロロ-1,1' :
 4', 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N- (2,4-ジ
 メトキシフェニル) -N-フェニルアミノ] -1,1' :
 4', 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N- (2,6-ジ
 メトキシフェニル) -N-フェニルアミノ] -1,1' :
 4', 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N- (3,5-ジ
 メトキシフェニル) -N-フェニルアミノ] -1,1' :
 4', 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N,N-ジ (3,5-
 ジメトキシフェニル) アミノ] -1,1' :4', 1'' -テル
 フェニル, 4- [N,N-ジ (2,4-ジメトキシフェニル)
 アミノ] -4'' - [N,N-ジ (2,6-ジメトキシフェニル)
 アミノ] -1,1' :4', 1'' -テルフェニル, 4-
 [N,N-ジ (2,4-ジメトキシフェニル) アミノ] -4''
 - [N,N-ジ (3,5-ジメトキシフェニル) アミノ] -1,
 1' :4', 1'' -テルフェニル, 4- [N,N-ジ (2,6-ジ
 メトキシフェニル) アミノ] -4'' - [N,N-ジ (3,5-
 ジメトキシフェニル) アミノ] -1,1' :4', 1'' -テル
 フェニル, 4,4'' -ビス [N- (3,5-ジエトキシフェニル)
 -N-フェニルアミノ] -1,1' :4' :1'' -テルフ
 フェニル, 4,4'' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジエトキシフ
 エニル) アミノ] -1,1' :4', 1'' -テルフェニル, 4,4''
 -ビス [N- (3,5-ジプロポキシフェニル) -N-フ
 エニルアミノ] -1,1' :4', 1'' -テルフェニル, 4,4''
 -ビス [N,N-ジ (3,5-ジプロポキシフェニル) アミ
 ノ] -1,1' :4', 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N
 - (3,5-ジイソプロポキシフェニル) -N-フェニル
 アミノ] -1,1' :4', 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス
 [N,N-ジ (3,5-ジイソプロポキシフェニル) アミノ]
 -1,1' :4', 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N-
 (3,5-ジブトキシフェニル) -N-フェニルアミノ]
 -1,1' :4', 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N,N-
 ジ (3,5-ジブトキシフェニル) アミノ] -1,1' :4',
 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N- (3,5-ジイソ
 ブトキシフェニル) -N-フェニルアミノ] -1,1' :
 4', 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N,N-ジ (3,5-
 ジイソブトキシフェニル) アミノ] -1,1' :4', 1'' -
 テルフェニル, 4,4'' -ビス [N- (3,5-tert-ブ
 トキシフェニル) -N-フェニルアミノ] -1,1' :4',
 1'' -テルフェニル, 4,4'' -ビス [N,N-ジ (3,5-tert-
 ブトキシフェニル) アミノ] -1,1' :4', 1'' -
 テルフェニル, 4,4'' -ビス [N- (2,4-ジクロロフェ
 ニル) -N-フェニルアミノ] -1,1' :4', 1'' -テル
 フェニル, 4,4'' -ビス [N- (2,6-ジクロロフェニ
 ル) -N-フェニルアミノ] -1,1' :4', 1'' -テルフ
 フェニル, 4,4'' -ビス [N- (3,5-ジクロロフェニル)
 -N-フェニルアミノ] -1,1' :4', 1'' -テルフェニ
 ル, 4,4'' -ビス [N,N-ジ (3,5-ジクロロフェニル)
 アミノ] -1,1' :4', 1'' -テルフェニル, 4- [N,N-
 ジ (2,4-ジクロロフェニル) アミノ] 4'' - [N,N-ジ
 (2,6-ジクロロフェニル) アミノ] -1,1' :4', 1'' -

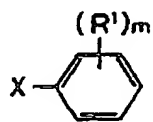
また、 $1=3$ の 4,4''-テルフェニルジアミン誘導体のうち、好ましい化合物としては、例えば、4-[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-4''-(N,N-ジフェニルアミノ)-1,1':4',1''-テルフェニル、4-[N,N-ビス(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-4''-(N,N-ジフェニルアミノ)-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N-(2,4-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N-(2,6-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N,N-ジ(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-1,1':4',1''-テルフェニル、4-[N,N-ジ(2,4-ジメチルフェニル)アミノ]-4''-[N,N-ジ(2,6-ジメチルフェニル)アミノ]-1,1':4',1''-テルフェニル、4-[N,N-ジ(2,4-ジメチルフェニル)アミノ]-4''-[N,N-ジ(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-1,1':4',1''-テルフェニル、4-[N,N-ジ(2,6-ジメチルフェニル)アミノ]-4''-[N,N-ジ(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-(3,5-ジエチルフェニル)アミノ]-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-(3,5-ジイソプロピルフェニル)アミノ]-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-3,3''-ジメチル-1,1'-:4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-3,3',3''-トリメチル-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N,N-ジ(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]-3,3',3''-トリメチル-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-3,3',3''-トリクロロ-1,1':4',1''-テルフェニル、4,4''-ビス[N,N-ジ(3,5-ジメチルフ

テルフェニル、4-[N,N-ジ(2,4-ジクロロフェニル)アミノ]-4'-[N,N-ジ(3,5-ジクロロフェニル)アミノ]-1,1':4',1'-テルフェニル、4-[N,N-ジ(2,6-ジクロロフェニル)アミノ]-4'-[N,N-ジ(3,5-ジクロロフェニル)アミノ]-1,1':4',1'-テルフェニルなどが例示される。

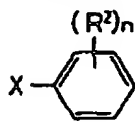
上記ジアミン誘導体は一種または二種以上混合して用いられる。なお、上記ジアミン誘導体は、分子の対称性がよく、従来の4-(N,N-ジエチルアミノ)ベンズアルデヒド N,N-ジフェニルヒドラゾンや、N-メチル-3-カルバゾリルアルデヒド N,N-ジフェニルヒドラゾンなどのように光照射により異性化反応などが生じず、光安定性に優れているだけでなく、ドリフト移動度が大きく、しかもドリフト移動度に関する電界強度依存性が小さい。より具体的には、4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ジフェニル(化合物A)を例にとって説明すると、電界として $2.0 \times 10^5 \text{ V/cm}^2$ (低電界)および $5.0 \times 10^5 \text{ V/cm}^2$ (高電界)を作用させた場合、従来の電荷輸送材料、例えば、ポリビニルカルバゾール(化合物B)、N-エチル-3-カルバゾリルアルデヒド N,N-ジフェニルヒドラゾン



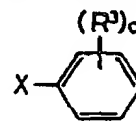
(2)



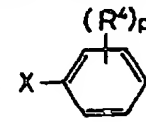
(3)



(4)



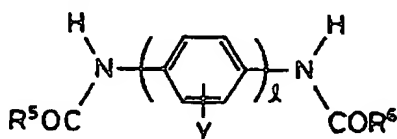
(5)



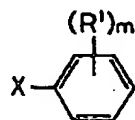
(6)

(式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、Y、l、m、n、oおよびpは前記に同じ。Xはハロゲン原子を示す。)

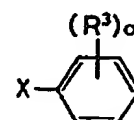
上記一般式(2)で表される化合物と一般式(3)~(6)で表される化合物との反応は、通常有機溶媒中で行われ、溶媒としてはこの反応に悪影響を及ぼさない溶媒であればいずれの溶媒も使用でき、例えば、ニトロベンゼン、ジクロロベンゼン、キノリン、N,N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシドなどの有機溶媒が例示される。該反応は、通常、銅粉、酸化銅、ハロゲン化銅などの触媒、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウムなどの塩基



(7)



(3)



(5)

(化合物C)や、1-フェニル-3-(4-ジエチルアミノスチリル)-5-(4-ジエチルアミノフェニル)ピラゾリン(化合物D)に比べて、下表に示すようにドリフト移動度が大きく電界強度依存性が小さい。

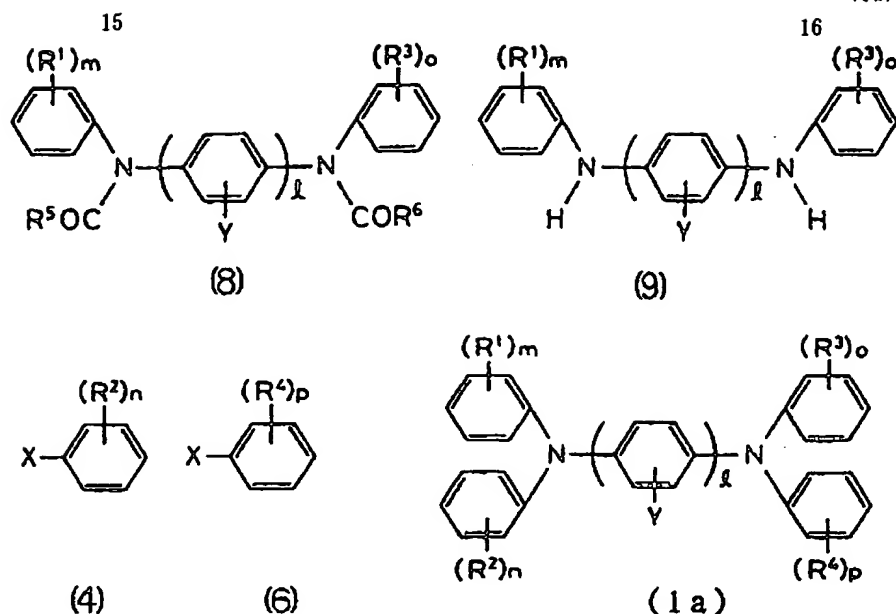
	ドリフト移動度 ($\times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec.}$)	
	低電界	強電界
化合物A	1.8	2.5
化合物B	0.18	0.65
化合物C	0.45	1.0
化合物D	0.11	0.31

感光層が、上記のような特性を有するジアミン誘導体含有するので、高感度で残留電位の小さな感光体が得られる。

なお、上記一般式(1)で表される化合物は、種々の方法、例えば、下記一般式(2)で表される化合物と一般式(3)~(6)で表される化合物とを同時または順次反応させることにより製造することができる。

性物質の存在下、150~250°Cの温度で行なわれる。

また、一般式(1)で表される化合物において、置換基 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 の置換位置などが制御されているとともに、対称構造を有する一般式(1)で表される化合物は、例えば、下記一般式(7)で表される化合物と一般式(3)~(6)で表される化合物との反応により一般式(8)で表される化合物を得た後、次いで、一般式(8)で表される化合物を加水分解して脱アシル化し、一般式(9)で表される化合物を得た後、さらに一般式(4)~(6)で表される化合物と反応させることにより製造することができる。



(式中、R⁵およびR⁶は低級アルキル基を示し、R¹、R²、R³、R⁴、Y、l、m、n、oおよびpは前記に同じ。Xはハロゲン原子を示す。)

上記一般式(7)で表される化合物と一般式(3)

(5)で表される化合物との反応は、前記一般式(2)で表される化合物と一般式(3)~(6)で表される化合物との反応と同様に行なうことができる。一般式

(8)で表される化合物の脱アシル化反応は、塩基性触媒の存在下、常法により行なうことができる。また、上記一般式(9)で表される化合物と一般式(4)(6)で表される化合物との反応は、前記一般式(2)で表される化合物と一般式(3)~(6)で表される化合物との反応と同様に行なうことができる。

反応終了後、反応混合物を濃縮し、再結晶、溶媒抽出、カラムクロマトグラフィー等の慣用の手段で容易に分離精製することができる。

前記一般式(1)で表される化合物を含有する感光層としては、電荷発生材料と上記一般式(1)の化合物と結着樹脂とを含有する単層型感光層や、少なくとも電荷発生材料を含有する電荷発生層と、上記一般式(1)で表される化合物と結着樹脂とを含有する電荷輸送材料とが積層された積層型感光層のいずれであってもよい。また、上記積層型感光層は、電荷発生層上に電荷輸送層が形成されていたり、これとは逆に電荷輸送層上に電荷発生層が形成されていてもよい。

上記電荷発生材料としては、例えば、セレン、セレン-テルル、アモルファスシリコン、ビリリウム塩、アゾ系化合物、ジスアゾ系化合物、フタロシアニン系化合物、アンサンスロン系化合物、ペリレン系化合物、インジゴ系化合物、トリフェニルメタン系化合物、スレン系化合物、トリイジン系化合物、ピラゾリン系化合物、他のペリレン系化合物、キナクリドン系化合物等が例示される。上記電荷発生材料は、一種または二種以上使用さ

れる。

20 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860 870 880 890 900 910 920 930 940 950 960 970 980 990 1000

なお、上記電荷発生材料は、適宜選択することができるが、分光感度を高めるため、フタロシアニン系化合物、例えば、α型、β型、γ型など、種々の結晶型を有するアルミニウムフタロシアニン、銅フタロシアニン、中でもメタルフリーフタロシアニンおよび/またはチタニルフタロシアニンを含有するものが好ましい。上記フタロシアニン系化合物は、適宜の粒径を有していてもよいが、平均粒径0.1μm以下のものが好ましい。メタルフリーフタロシアニンの平均粒径が0.1μmを越えると感光体の感度が低下する。

30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860 870 880 890 900 910 920 930 940 950 960 970 980 990 1000

また、上記結着樹脂としては、種々のもの、例えば、スチレン系重合体、アクリル系重合体、スチレン-アクリル系共重合体、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン、ポリプロピレン、アイオノマー等のオレフィン系重合体、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリエステル、アルキッド樹脂、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリスルホン、ジアリルフタレート樹脂、シリコーン樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエーテル樹脂、フェノール樹脂や、エポキシアクリレート等の光硬化型樹脂等、各種の重合体が例示される。上記結着樹脂は一種または二種以上用いられる。

なお、前記のように一般式(1)で表される化合物は、電荷の輸送性に優れ、高感度で残留電位が小さな感光体を得られるが、必要に応じて、帯電特性、感光特性などを阻害しない範囲で、他の電荷輸送材料と併用してもよい。上記他の電荷輸送材料としては、例えば、テトラシアノエチレン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン等のフルオレノン系化合物、2,4,8-トリニトロチオキサントン、ジニトロアントラセン等のニトロ化合物、無水コハク酸、無水マレイン酸、ジブromo無水マレ

イン酸、2,5-ジ(4-ジメチルアミノフェニル)-1,3,4-オキシジアゾール等のオキサジアゾール系化合物、9-(4-ジエチルアミノステリル)アントラセン等のステリル系化合物、ポリビニルカルバゾール等のカルバゾール系化合物、1-フェル-3-(p-ジメチルアミノフェニル)ピラゾリン等のピラゾリン系化合物、インドール系化合物、オキサゾール系化合物、イソオキサゾール系化合物、チアゾール系化合物、チアジアゾール系化合物、イミダゾール系化合物、ピラゾール系化合物、トリアゾール系化合物等の含窒素環式化合物、縮合多環族化合物等が例示される。なお、前記電荷輸送材料としての光導電性ポリマー、例えば、ポリ-N-ビニルカルバゾール等は結着樹脂として使用してもよい。

また、感光層は、ターフェニル、ハロナフトキノン類、アセナフチレン等、従来公知の増感剤、9-(N,N-ジフェニルヒドラジノ)フルオレン、9-カルバゾリルイミノフルオレンなどのフルオレン系化合物、可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤などの劣化防止剤等、種々の添加剤を含有していてもよい。

前記単層型感光層における電荷発生材料と一般式

(1)で表される化合物と結着樹脂との使用割合は、特に限定されず、所望する電子写真用感光体の特性等に応じて適宜選択することができるが、結着樹脂100重量部に対して電荷発生材料2~20重量部、特に3~15重量部、一般式(1)で表される化合物40~200重量部、特に50~100重量部からなるものが好ましい。電荷発生材料および一般式(1)で表される化合物が上記量よりも少ないと、感光体の感度が十分でないばかりか、残留電位が大きくなる。また上記範囲を越えると感光体の耐摩耗性等が十分でなくなる。

なお、単層型感光層において、前記フタロシアニン系化合物は適宜量含有されるが、上記結着樹脂100重量部に対して0~2重量部含有されたものが好ましい。フタロシアニン系化合物の量が2重量部を越えると、上記フタロシアニン系化合物が長波長領域に分光感度を有するため、赤色再現性が十分でなくなる。

単層型感光層は、適宜の厚みを有していてもよいが、10~50 μm 、特に15~25 μm の厚みを有するものが好ましい。

また、積層型感光層における電荷発生層は、前記電荷発生材料からなる蒸着膜、スパッタリング膜などで形成されていてもよく、電荷発生層が結着樹脂とともに形成されている場合、電荷発生層における電荷発生材料と結着樹脂との割合は適宜設定することができるが、結着樹脂100重量部に対して電荷発生材料5~5000重量部、特に10~2500重量部からなるものが好ましい。電荷発生材料が5重量部未満であると電荷発生能が小さく、5000重量部を越えると密着性が低下する等の問題がある。上記電荷発生層は、適宜の厚みを有していてもよいが、0.01~30 μm 、特に0.1~20 μm 程度の厚みを有するものが

好ましい。

また、電荷輸送層における一般式(1)で表される化合物と結着樹脂との割合は適宜設定することができるが、結着樹脂100重量部に対して、一般式(1)で表される化合物10~500重量部、特に25~200重量部からなるものが好ましい。一般式(1)で表される化合物が、10重量部未満であると電荷輸送能が十分でなく、500重量部を越えると電荷輸送層の機械的強度等が低下する。上記電荷輸送層は、適宜の厚みを有していてもよいが、2~100 μm 、特に5~30 μm 程度の厚みを有するものが好ましい。

上記単層型感光層は、電荷発生材料と一般式(1)で表される化合物と結着樹脂などを含有する感光層用分散液を調製し、該分散液を前記導電性基材に塗布し、乾燥させることにより形成することができる。また、積層型感光層は、電荷発生材料と結着樹脂などを含有する電荷発生層用分散液と、前記一般式(1)で表される化合物と結着樹脂などを含有する電荷輸送層用塗布液をそれぞれ調製し、導電性基材に順次塗布し、乾燥させることにより形成することができる。

また、上記分散液などの調製に際しては、使用される結着樹脂等の種類に応じて種々の有機溶剤を使用することができる。上記溶剤としては、n-ヘキサン、オクタン、シクロヘキサン等の脂肪族系炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素、ジクロロメタン、ジクロロエタン、四塩化炭素、クロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル等のエーテル類、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、酢酸エチル、酢酸メチル等のエステル類、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド等、種々の溶剤が例示され、一種または二種以上混合して用いられる。なお、上記分散液などを調製する際、分散性、塗工性等をよくするため、界面活性剤、レベリング剤等を併用してもよい。

また、上記分散液などは、従来慣用の方法、例えば、ミキサ、ボールミル、ペイントシェーカー、サンドミル、アトライター、超音波分散器等を用いて調製することができる。得られた分散液などを前記導電性基材に塗布し、加熱して溶剤を除去することにより、本発明の電子写真用感光体を得ることができる。

なお、前記導電性基材と感光層との密着性を高めるため、導電性基材と感光層との間に下引き層を形成してもよい。該下引き層は、天然または合成高分子を含有する溶液を塗布し、乾燥後の膜厚が0.01~1 μm 程度になるように形成される。また、前記感光層を保護するため、感光層上に表面保護層を形成してもよい。前記表面保護層は、前記種々の結着樹脂や、該結着樹脂と劣化防止材

等の添加剤との混合液を通常、乾燥後の膜厚0.1~10 μ m、好ましくは0.2~5 μ m程度に塗布することにより形成される。

本発明の電子写真用感光体は、感光層が、前記一般式(1)で表される化合物を含有しているため、光安定性に優れると共に、感度および表面電位が高く、しかも残留電位が小さい。従って、本発明の電子写真用感光体は、複写機、レーザビームプリンターなどで使用される感光体として有用である。

<実施例>

以下に、実施例に基づき、この発明をより詳細に説明する。

実施例 1

ポリビニルブチラール(積水化学社製、商品名エスレックC)140重量部に対して、 β 型メタルフリーフタロシアニン70重量部およびベンゼン700重量部をボールミルに仕込み、24時間混合分散して電荷発生層用分散液を調製した。上記電荷発生層用分散液をアルマイト処理されたアルミニウム板上に塗布し、膜厚約0.5 μ mの電荷発生層を形成した。

また、ポリエステル(東洋紡社製、商品名バイロン200)100重量部に対して、4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル70重量部およびテトラヒドロフラン800重量部を用い、攪拌混合して、電荷輸送層用塗布液を調製し、上記電荷発生層上に塗布し、膜厚約18 μ mの電荷輸送層を形成することにより、積層型感光層を有する電子写真用感光体を作製した。

実施例 2

実施例1の4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、4,4'-ビス[N-(3,5-ジメトキシフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルを用い、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

実施例 3

実施例1の4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、4,4'-ビス[N-(3,5-ジクロロフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルを用い、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

実施例 4

実施例1の4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、4,4'-ビス[N,N-ジ(3,5-ジメチルフェニル)アミノ]ビフェニルを用い、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

実施例 5

実施例1の4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-(3

メチルフェニル)アミノ]ビフェニルを用い、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

実施例 6

実施例1の4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、4-[N-(2,4-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-4'-[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルを用い、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

10 実施例 7

実施例1の4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、1,4-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼンを用い、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

実施例 8

実施例1の4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]-1,1':4',1''-テルフェニルを用い、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

実施例 9

実施例1の β 型メタルフリーフタロシアニンに代えて、ジプロモアンサンスロンを用い、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

実施例 10

実施例1の β 型メタルフリーフタロシアニンに代えて、N,N-ジ(4-メチルフェニル)ペリレン-3,4,9,10-テトラカルボキシジイミドを用い、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

比較例 1

実施例1の4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、4-(N,N-ジエチルアミノ)ベンズアルデヒド N,N-ジフェニルヒドラゾンを用いて、上記実施例1と同様にして積層型感光層を有する電子写真用感光体を作製した。

比較例 2

実施例1の β 型メタルフリーフタロシアニンおよび4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、N,N-ジ(4-メチルフェニル)ペリレン-3,4,9,10-テトラカルボキシジイミドおよびN-エチル-3-カルバゾリルアルデヒド N,N-ジフェニルヒドラゾンを用いて、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

比較例 3

実施例1の β 型メタルフリーフタロシアニンおよび4,4'-ビス[N-(3,5-ジメチルフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニルに代えて、N,N'-ジ(4-メチルフェニル)ペリレン-3,4,9,10-テトラカルボキシ

ジイミドおよび4,4'-ビス〔N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ〕ビフェニルを用いて、上記実施例1と同様にして電子写真用感光体を作製した。

比較例 4

比較例3のN,N'-ジ(4-メチルフェニル)ペリレン-3,4,9,10-テトラカルボキシジイミドに代えて、N,N'-ジ(2,4,6-トリメチルフェニル)ペリレン-3,4,9,10-テトラカルボキシジイミドを用いて、上記比較例3と同様にして電子写真用感光体を作製した。

そして、上記実施例および比較例で得られた電子写真用感光体の帯電特性、感光特性を調べるため、静電複写紙試験装置(川口電機社製、SP-428型)を用いて、-6.0KVの条件でコロナ放電を行なうことにより、前記各実施例および比較例の電子写真用感光体を帯電させた。

なお、各感光体の表面電位 $V_{s.p.}$ (V)を測定すると共に、照度10ルクスのタングステンランプを用いて、感光体表面を露光し、上記表面電位 $V_{s.p.}$ が1/2となるまでの時間を求め、半減露光量 $E_{1/2}$ ($\mu J/cm^2$)を算出した。また、露光後、0.15秒経過後の表面電位を残留電位 $V_{r.p.}$ (V)とした。

上記実施例および比較例で得られた各電子写真用感光体の帯電特性、感光特性の結果を表1に示す。

表 1

	$V_{s.p.}$ (V)	$V_{r.p.}$ (V)	$E_{1/2}(\mu J/cm^2)$
実施例 1	655	52	16.5
実施例 2	648	51	16.8
実施例 3	653	58	17.9
実施例 4	653	59	17.7
実施例 5	660	60	17.2
実施例 6	648	52	16.8
実施例 7	644	59	18.8
実施例 8	640	60	17.7
実施例 9	660	57	18.0
実施例 10	648	60	19.0
比較例 1	650	105	27.0
比較例 2	649	99	29.9
比較例 3	652	97	29.2

	$V_{s.p.}$ (V)	$V_{r.p.}$ (V)	$E_{1/2}(\mu J/cm^2)$
比較例 4	642	109	36.9

表1から明らかなように、各比較例の感光体は、いずれも感度が十分でなく、残留電位が高いものであった。

これに対して、各実施例の電子写真用感光体は、いずれも半減露光量が小さく、感度がよいと共に、残留電位が小さいことが判明した。

また、光照射による感光体の特性の変化を調べるため、上記実施例1および10、比較例1および2の電子写真用感光体を、照度1000ルクスの光源で5分間光照射した後、上記各感光体の特性を上記と同様にして調べ、当初の特性との差を求めたところ、表2に示す結果を得た。

表 2

	$\Delta V_{s.p.}$	$\Delta V_{r.p.}$	$\Delta E_{1/2}$
実施例 1	-27	-6	-1.9
実施例 10	-18	-4	-1.3
比較例 1	+168	+100	+20
比較例 2	+187	+113	+23

上記表2より明らかなように、比較例1および2の電子写真用感光体は、光照射により、表面電位、残留電位が著しく大きくなるだけでなく、感度が大きく低下し、繰返し特性が十分でないことが判明した。

これに対して、実施例1および10の感光体は、光照射しても、帯電特性、感度特性の変化が少なく、繰返し使用したときでも、安定した特性を示すことが判明した。

<発明の効果>

以上のように、本発明の電子写真用感光体によれば、感光層が、特定のジアミン誘導体を含有しているので、光安定性に優れると共に、感度および表面電位が高く、しかも残留電位が小さいという特有の効果を奏する。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 昭58-203446 (J P, A)
特開 昭56-119132 (J P, A)
特開 昭63-40166 (J P, A)
特開 昭63-271355 (J P, A)
特開 昭63-113467 (J P, A)
特開 昭62-250458 (J P, A)